



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 03 151 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 01 M 13/04**  
F 16 C 19/00  
G 01 N 27/20  
// B66C 23/84

②1 Aktenzeichen: P 41 03 151.2  
②2 Anmeldetag: 2. 2. 91  
④3 Offenlegungstag: 13. 8. 92

DE 41 03 151 A 1

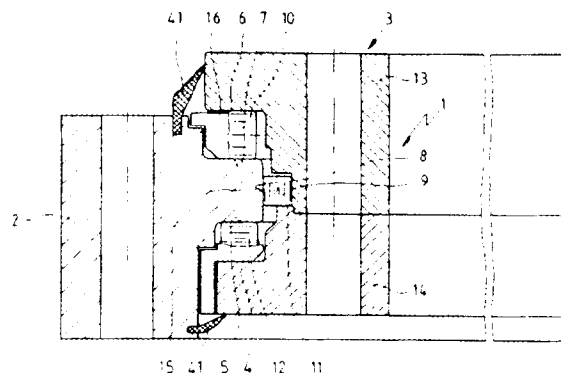
⑦1 Anmelder:  
Hoesch AG, 4600 Dortmund, DE

⑦2 Erfinder:  
Sinner, Karl-Helmut, Dipl.-Ing., 4600 Dortmund, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Mittenfreies Großwälzlager**

⑤7 Um bei einem mittenfreien Großwälzlager (1), bestehend aus ein- oder mehrteilig ausgebildetem Außenring (2) und Innenring (3) und zwischen ihnen in einem Walzkörperraum, angeordneten, auf Laufbahnen (4, 5, 6, 7, 8, 9) abwälzenden Walzkörpern (10, 11, 12), sowie wenigstens einem, an die Lagerringe anbringbaren Prüfkopf zum zerstörungsfreien Prüfen von Ringoberflächen im Bereich der Laufbahnen oder Laufbahnübergänge in einfacher Weise eine genaue Messung von Rißlängen und Rißtiefe durchführen zu können, ist der Prüfkopf (18, 19) im Walzkörperraum angeordnet und seine Prüf- und Versorgungsleitungen werden in dem zwischen Innenring (3) und Außenring (2) befindlichen Lager-spalt (35) aus dem Lagerinnenraum herausgeführt.



DE 41 03 151 A 1

Die Erfindung betrifft ein mittenfrees Großwälzlager mit wenigstens einem an die Lagerringe anbringbaren Prüfkopf zum zerstörungsfreien Prüfen der Laufbahnen oder Laufbahnübergänge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Für verschiedene Einsatzfälle bei Großwälzlager, insbesondere bei Großwälzlager zum Einsatz von Kranen auf Offshoreplattformen ist es sinnvoll, Prüfvorrichtungen vorzusehen, die zerstörungsfrei und ohne Zerlegung des Lagers in der Lage sind Fehler und Risse an der Laufbahn bzw. am Laufbahnübergang festzustellen.

Nach der EP 02 28 731 A1 wird vorgeschlagen, in wenigstens einem Lagerring wenigstens eine Öffnung anzuordnen, in die eine Ultraschallsonde eingesetzt werden kann. Über eine Koppelfläche am anderen Lagerring sollen dann Materialfehler in diesem anderen Lagerring erkannt werden. Nachteilig bei dieser Ausbildung können die Oberflächenfehler nur indirekt gemessen werden, d. h. der an eine Koppelfläche angekoppelte Prüfkopf der Ultraschallmeßeinrichtung muß erst einen Teil des Lagerringes durchstrahlen, um Oberflächenfehler im gefährdeten Bereich des Laufbandesystems zu messen. Dadurch kann es durch Materialeinschlüsse oder Gefügeänderungen zu Fehlanzeigen kommen. Darüber hinaus ist das Meßfeld derartig eingeschränkt, daß die Tiefe eines aufgetretenen Risses nicht genau feststellbar ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mittenfrees Großwälzlager in einfacher Weise mit einem Prüfkopf zum zerstörungsfreien Prüfen von Ringoberflächen im Bereich der Laufbahnen oder Laufbahnübergänge auszurüsten, wobei eine genaue Messung von Rißlänge und Rißtiefe durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird Erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind in den Ansprüchen 2 bis 9 beschrieben.

Die Erfindung weist den Vorteil auf, daß durch die direkte Messung von der Oberfläche aus die genaue Ausdehnung eventueller Risse und Fehlstellen gemessen werden kann. Dabei ist es auch möglich bei mehrfachen Vergleichsmessungen über einen vorgegebenen Zeitraum einen Rißfortschritt zu erkennen. Bei der Ausbildung nach Anspruch 3 können in einem Gehäuse alle Meßköpfe angeordnet werden, die sämtliche gefährdeten Bereiche in einem Wälzkörperraum zu überwachen in der Lage sind. Durch die Ausbildung nach Anspruch 4 wird vorteilhaft erreicht, daß der Prüfkopf die Lageringoberfläche nur während der Prüfphase berührt. Während des normalen Betriebes des Lagers ist dadurch die Meßoberfläche keinem Verschleiß unterworfen. Als besonders vorteilhaft zum Einsatz zum zerstörungsfreien Prüfen der genannten Oberflächen eignet sich ein Prüfkopf mit Elektroden, der geeignet ist nach dem Gleichstrompotentialsondenverfahren zu arbeiten.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

**Fig. 1** einen Schnitt durch eine Hälfte eines Großwälzlagers und

**Fig. 2** die vergrößerte Darstellung eines Prüfkopfes zum Messen nach dem Gleichstrompotentialsondenverfahren in Verbindung mit den umgebenden Bereichen des Wälzkörperraumes.

Das Großwälzlager 1 besteht aus einem Außenring 2

und einem Innenring 3, zwischen denen auf Laufbahnen 4, 5, 6, 7, 8, 9 Wälzkörper 10, 11, 12 angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Großwälzlager 1 um eine dreireihige Rollendrehverbindung, bei der der Innenring 3 aus zwei Einzelringen 13, 14 zusammengesetzt ist. Der Außenring 2 ist mit einer Nase 15 versehen, an der umlaufend alle drei Laufbahnen 4, 6, 8 des Außenringes angeordnet sind. Zwischen dieser Nase 15 und dem Innenring sind die Tragrollen 10, die Radialrollen 11 und die Halterrollen 12 angeordnet. Zwischen den sich über den Umfang des Großwälzlagers verteilenden vielen Rollen einer Rollenreihe sind, was in der Zeichnung nicht dargestellt ist, in üblicher Weise jeweils Distanzstücke oder Stege eines Führungskäfigs angeordnet, um die Rollen zu führen und/oder einen erhöhten Verschleiß an den Rollenzylinderflächen zu verhindern. Das im Detail in Fig. 2 dargestellte Prüfelement 16 kann vorzugsweise an Stelle eines Distanzstücks zwischen zwei Rollen einer Wälzkörperreihe angeordnet werden. Das Prüfelement kann jedoch in gleicher Weise anstatt einer oder mehrerer Rollen bzw. eines oder mehrerer Distanzstücke oder einer diesbezüglichen Kombination eingesetzt werden.

In Fig. 2 ist ein Prüfelement 16 zum Messen von Oberflächenfehlern bzw. Rissen nach dem Gleichstrompotentialsondenverfahren für den Einsatz in einer axialen Rollenreihe eines dreireihigen Rollenlagers im Detail dargestellt. In einem Gehäuse 17 sind zwei Prüfköpfe 18, 19 angeordnet.

Diese Prüfköpfe sind mittig miteinander verbunden und mit ihren Außenflächen an entsprechenden Führungsflächen des Gehäuses 17 verschiebbar. Die Prüfköpfe 18, 19 weisen jeweils vier Elektroden 20, 21, 22, 23 auf, wobei die äußeren Elektroden 20, 21 zum Aufbringen des Strompotentials dienen und die inneren Elektroden 22, 23 den Meßstrom aufnehmen. Diese inneren Elektroden 22, 23 sind so angeordnet, daß der rißgefährdete Bereich 24, 25, in diesem Fall der Übergang von der Halterrollenlaufbahn 4, 5 zur seitlichen Anlagefläche 26, 27 von den Meßelektroden 22, 23 eingefasst ist.

Die Elektroden 20, 21, 22, 23 sind federnd nachgiebig im Gehäuse 17 angeordnet und einzeln an elektrische Leitungen angebunden (nicht dargestellt). Im Bereich der Böden 28, 29 der Prüfköpfe 18, 19 sind Taschen 30, 31 eingebracht. Diese Taschen stehen mit nach außen geführten, nicht dargestellten Bohrungen in Verbindung. Darüber hinaus sind hier Druckfedern 32, 33 angeordnet, die die miteinander verbundenen Prüfköpfe 18, 19 in einer Mittelstellung halten, wobei die Elektroden 20, 21, 22, 23 nicht an der Oberfläche von Außenring 2 oder Innenring 3 zur Anlage kommen. Bei Beaufschlagung der Tasche 30 mit Drucköl oder unter Druck stehendem Fett verschiebt sich der Prüfkopf 18 in Richtung auf den Innenring 3 und kommt mit seinen Elektroden an diesen zur Anlage, so daß hier die Rißmessung durchgeführt werden kann. Entsprechendes gilt für die Beaufschlagung der Tasche 31 für den Prüfkopf 19 am Außenring 2.

Am Gehäuse 17 ist ein Steg 34 angebracht, der sich in dem Lagerspalt 35 zwischen Außenring 2 und Innenring 3 erstreckt. Dieser Steg 34 nimmt die Druckbohrungen zu den Taschen 30, 31 und die Verbindungsleitungen zu den Elektroden 20, 21, 22, 23 auf, was in der Zeichnung nicht gesondert dargestellt ist. Die räumliche Anordnung 36 von Druckkanälen und Leitungen im Steg und im Gehäuse ist strichpunktiert angedeutet. An der freien Oberfläche 37 des Steges 34 können Druckbohrungen und Steuerleitungen beispielsweise über Steckkontakte

mit den Meßgeräten oder den sonstigen Apparaturen zum Betrieb der Prüfköpfe 18, 19 verbunden werden.

Zur einfachen Definition der Lage eines Ringes auf dem Umfang können Skalen oder Markierungen 38, 39, 40 am Lageraußenring 2, Lagerinnenring 3 und Steg 34 5 angeordnet werden. Die Skalen und Steckverbindungen werden vorteilhaft in dem Bereich angeordnet, der durch eine Dichtung 41 während des Betriebes geschützt ist. Zum Messen muß dann lediglich die Dichtung 41 entfernt werden. 10

#### Patentansprüche

1. Mittenfreies Großwälzlager, bestehend aus ein- oder mehrteilig ausgebildetem Außen- und Innen- 15 ring und zwischen ihnen in einem Wälzkörperraum, angeordneten, auf Laufbahnen abwälzenden Wälzkörpern, sowie wenigstens einem, an die Lagerringe anbringbaren Prüfkopf zum zerstörungsfreien Prüfen von Ringoberflächen im Bereich der Laufbahnen oder Laufbahnübergänge, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Prüfkopf 18, 19) im Wälzkörperraum angeordnet ist und seine Prüf- und Versorgungsleitungen in dem zwischen Innenring (3) und Außenring (2) befindlichen Lagerspalt (35) 20 aus dem Lagerinnenraum herausgeführt werden.
2. Großwälzlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Prüfkopf (18, 19) und die Meß- und/oder Versorgungsleitungen in einem gemeinsamen Gehäuse (17) angeordnet sind. 25
3. Großwälzlager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (17) mehrere Prüfköpfe (18, 19) aufnimmt. 30
4. Großwälzlager nach einem oder mehreren der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß der Prüfkopf (18, 19) während des Meßvorganges durch eine von außen zugeführte Energiequelle aus einer Ruhestellung, in der er die Lagerringe (2, 3) nicht berührt in eine Meßstellung, mit Berührung 35 der Lagerringe (2, 3) verschoben wird.
5. Großwälzlager nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Energiequelle unter Druck zugeführtes Schmieröl oder Schmierfett verwendet wird. 40
6. Großwälzlager nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Prüfkopf (18, 19) nach Abschalten der Energiezufuhr über Federelemente (32, 33) in die Ruhestellung verschoben wird. 45
7. Großwälzlager nach einem der Ansprüche 4—6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Prüfköpfe (18, 19) an einem Schieber angeordnet gemeinsam verschoben werden. 50
8. Großwälzlager nach einem oder mehreren der Ansprüche 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß der Prüfkopf (18, 19) mit Elektroden (20, 21, 22, 23) zum feststellen und Messen von Oberflächenfehlern nach dem Gleichstrom-Potentialsondenverfahren ausgebildet ist. 55
9. Großwälzlager nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßelektroden (22, 23) am Lagerring den Übergang zur Laufbahn übergreifen. 60

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

65

— Leerseite —

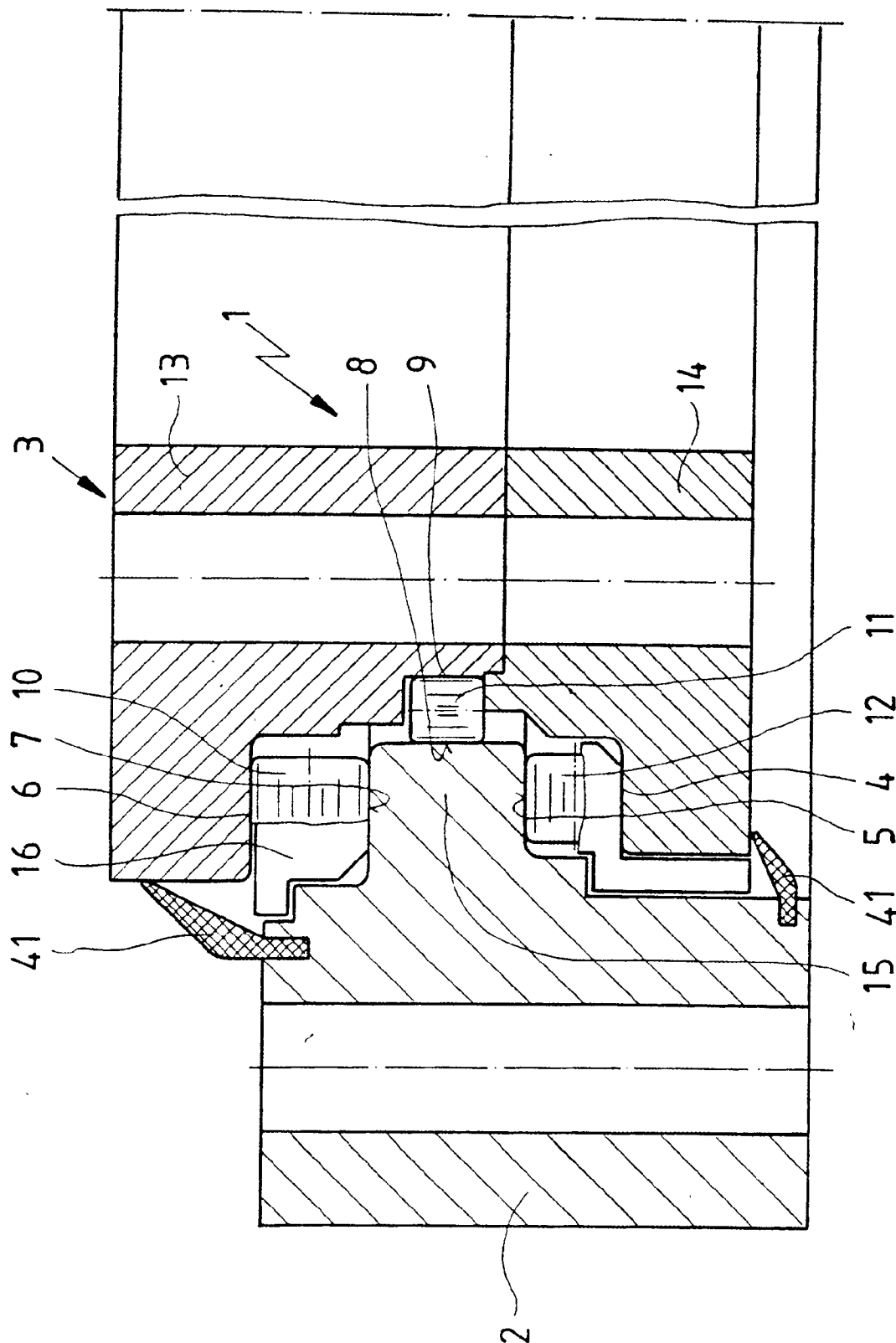


Fig. 1

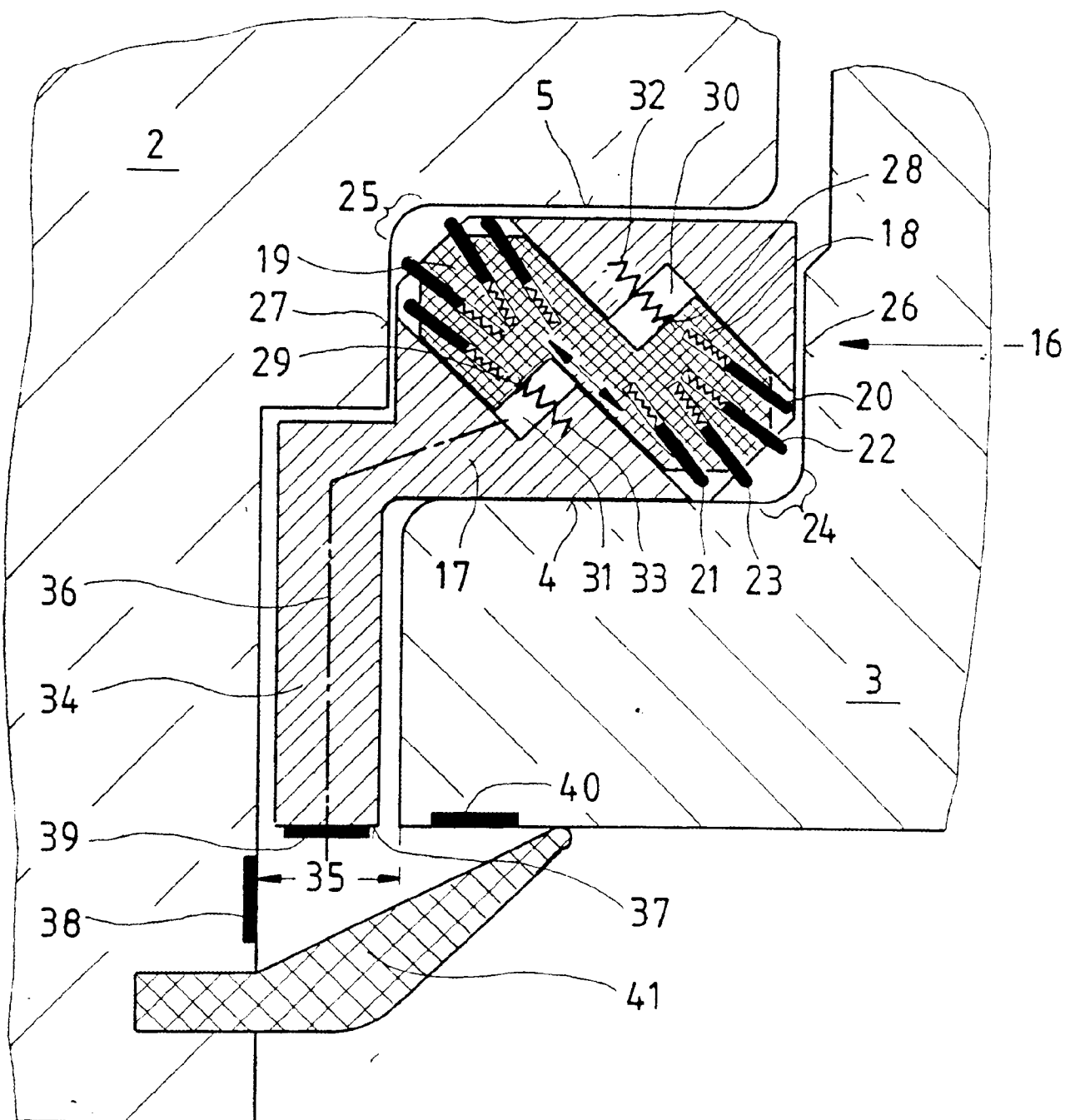


Fig. 2